

RAPPORT

*Direction des routes Île-
de-France*

*Département de
Modernisation des
Équipements et Tunnels*

*Département d'Ingénierie
Équipements Tunnels*

26/02/2019

Mise en sécurité du tunnel de Taverny

Avis MOA sur le PRO V1

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	26/02/19	Version initiale
2		
3		

Affaire suivie par

Julien AUDRAIN - Département de Modernisation des Équipements et des Tunnels
Tél.: 01.46.76.49.33
Courriel : julien.audrain@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteurs

Alain BARNABAS - Département d'Ingénierie Équipements Tunnels
Serge ANGELERGUES - Département d'Ingénierie Équipements Tunnels
Julien AUDRAIN – Département de Modernisation des Équipements et Tunnels

✓**Objet du marché**

Le marché de maîtrise d'œuvre relatif à la modernisation du tunnel de Taverny a été attribué par la DiRIF au bureau d'étude Lombardi Ingénierie SAS.

Le présent document constitue l'avis sur le dossier PROjet V1 transmis le 22/01/2019.
Ce dossier comporte les pièces suivantes:

- Note de synthèse,
- Liste des évolutions du projet,
- Notice stabilité au feu,
- Annexe – plan de protection au feu,
- Notice niches et issues de secours,
- Annexe – plans issues de secours,
- Notice signalisation,
- Annexe – plans signalisation horizontale,
- Notice local technique,
- Notice distribution électrique,
- Annexe 1 – bilan de puissance,
- Annexe 2 – dimensionnements des départs,
- Annexe 3 – schéma distribution BT,
- Notice éclairage,
- Annexe 1 – carnet de plans,
- Notice GTC,
- Annexe 1 – répartition rôles MIISST – marché spécifique,
- Annexe 2 – normalisation des données d'entrée du configurateur GTC,
- Annexe 3 – récapitulatif E-S GTC existant,
- Annexe 4 – récapitulatif E-S GTC projetée,
- Notice ventilation,
- Notice maintenance et exploitation,
- Notice de phasage et planning,
- Annexe 1 – schéma de phasage de distribution électrique,
- Annexe 2 – phasage travaux de nuit en tranchée,
- Annexe 3 – planning des travaux,
- Notice estimation financière,
- Annexe – avant-métrés,

- Notice génie Civil,
- Notice de phasage,
- Notice distribution électrique,
- Notice éclairage,
- Notice GTC,
- Notice équipements,
- Notice maintenance et exploitation,
- Notice ventilation,
- Notice estimation,
- Notice planning.

Les tableaux ci-dessous concernent les commentaires émis sur le présent dossier.

✓ Remarques générales

1	Concernant le scénario de désenfumage en « sur-accident », le MOE devra apporter les justifications nécessaires (études, mesures) afin de démontrer que la configuration du scénario permet d'atteindre les objectifs renseignés dans l'IT. Une étude paramétrique est attendue dans la V2 du PRO.
2	L'installation de l'éclairage devra être optimisée.

✓ Note de synthèse

	Mentionner que c'est un autre document (Liste des évolutions du projet) qui trace les choix de MOA à l'issue de l'AVP. Quel que soit le document qui traite le sujet, il paraît indispensable de résumer ce qui a été validé.
	Le RAU n'est pas évoqué dans ce document. A rajouter.
II.3.3	4 niches par sens plutôt ?
I.5	Corriger AVO par AVP
II.1	Préciser que ce sont les dalles en plafond qui sont protégées
II.5	Y a-t'il aussi un schéma HT projetée ?
III	<ul style="list-style-type: none"> Déclaration préalable de travaux : Quels sont les services/entités à contacter en amont ? Quelle est la procédure à suivre ? Amiante : Attente de la fiche produit des câbles d'accélérateurs par PCTT GTC : Liste transmise le 30/01/2019

✓ Liste des évolutions du projet

	Les informations apportées par ce document sont très intéressantes pour comprendre l'évolution du dossier et facilite sa prise en main. Cependant, il pourrait être judicieux que ces éléments soient retrouvés en début de chaque notice spécifique au lieu d'être dans une unique notice comme c'est le cas.
III.2	<p>La prestation était bien prévue au programme initiale.</p> <p>« La mission comprend donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'étude de la faisabilité des aménagements nécessaires pour créer des espaces d'attente conformes aux exigences de la réglementation dans les issues de secours ; - L'étude de la faisabilité de création d'un sas dans les issues existantes ; - Les études de conception correspondantes ; - La mise en œuvre des aménagements suite aux études effectuées, y compris la nouvelle entrée des locaux techniques et la réfection des portes. <p>La possibilité d'agrandir l'espace disponible par une démolition partielle des cloisons et l'utilisation partielle de l'espace des locaux techniques en issue de secours pourra être envisagée. L'emplacement d'attente pour les usagers en fauteuil sera matérialisé par la peinture au sol et les panneaux de signalétique adéquats. »</p>
IV.23	Préciser de quels équipements il s'agit.
VII.3	Les plots de jalonnements avaient été enlevés du programme (cf CR PRO)
VII.4	Plateforme DALI
IX.2	Vérifier la nécessité d'une redondance entre les équipements de mesures
IX.3	<p>À l'issue de l'AVP, le MOA a acté:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la mise en place de 2 anémomètres par tube, de 2 capteurs NO2 • le remplacement des capteurs CO et OPA est préconisé mais devra faire l'objet d'une étude plus approfondie.

✓ Notice stabilité au feu

§	Commentaires
I.2	Expliquer : « Le niveau de résistance actuel est satisfaisant par rapport aux exigences réglementaires. »
III	Expliquer le choix de l'écaillage 3cm
III Tableau	Si la durée de stabilité au feu des portes est de 120 min sous un feu CN et de 60 min sous un feu HCM alors elles sont de niveau N1 et non N2.
IV	Le câble rayonnant doit être pris en compte (il ne chemine pas en chemin de câbles).
IV.2.3	Le plot supplémentaire créé pour l'extension du local technique devra être protégé au feu N3.
	Prévoir la protection au feu en N3 au niveau du passage de câble d'alimentation ENEDIS. Ce câble cheminera le long de la piste cyclable et le linéaire exacte pourra être identifié sur le plan topo A115_TAVERNY.

✓ **Annexe – Plan protection au feu**

§	Commentaires
	Le détail 3 n'apparaît pas
	Mettre les plans de la signalisation horizontale dans une annexe spécifique

✓ **Notice niches et issues de secours**

§	Commentaires
	Lors de la visite, il a été relevé sur une issue des problèmes important d'humidité et d'infiltrations d'eau. La notice devrait en faire état, et proposer au MOA des solutions ou des investigations à mener.
	Certaines vues sont extraites d'un plan très ancien ne comportant pas les nouveaux n° d'IS. Ceux-ci doivent être mentionnés le cas échéant.
I.1	Le détail de l'objectif de la mission ne correspond pas à la présente note.
I.4	Le plan relatif aux niches et IS date de 1999 : il faut utiliser les plans intégrés à la médiathèque DiRIF à la suite des travaux des marchés transversaux de rénovation, en particulier AEV (DT69xx): à demander, si besoin.
II.1	Insérer un croquis indiquant leur nom et leur position (sens).
II.1.1.A	La mise en place de mains courantes n'avait pas été retenue en phase AVP. A supprimer.
II.1.1.B	Indiquer dans quel but: « <i>au droit des issues, les voiles seront sciés et démolis sur 30cm de haut environ.</i> »
II.1.1.C	<ul style="list-style-type: none"> • zone de stockage PMR: remplacer stockage par accueil • des équipements sont à déplacer dans la zone PMR: caméra et Téléphone de Sécurité (TSE) , câble rayonnant.
II.1.1.E	Si les portes CF sont déjà HCM120 : pourquoi les remplacer ?
II.1.1.F	<p>§ à étoffer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de quoi est il question ? De la trémie/ réservation entre l'IS et la niche ? • Rien n'est spécifié dans ce document au sujet de la prise d'air frais à l'extérieur • Analyser attentivement la compatibilité de la gaine avec le gabarit de circulation en IS
II.1.2.	<ul style="list-style-type: none"> • Les PAU existants (analogiques) ne sont pas concernés par les PST, contrairement aux TSE (IP) rattachés au SI Phonie. • Les TSE ont été déclarés fonctionnels par le PCTTN après le DIAG.

§	Commentaires
	<ul style="list-style-type: none"> déplacement des PST avant travaux de GC: il faudra prévoir un contrôle de bon fonctionnement après cette opération et prendre en compte le risque de poussières lié aux travaux GC. déplacement des TSE avant travaux de GC ? pour les mettre où, compte tenu de la zone PMR qui va subir les travaux? Il y a un sujet analogue avec la caméra. (le § 4.1.4 indique le contraire)
II.2	Le vrai sujet semble être les PAU; § à réorganiser avec le § III.1.
II.2.3	Est-ce que la transmission et l'alimentation du PAU sont sécurisés par un deuxième cheminement ?
II.2.6	Indiquer les longueurs entre les PAU et les PST T de rattachement. Existe-t-il des cas nécessitant une liaison sur FO ?
III.1	La DiRIF a déclenché un projet de modernisation de PAU analogiques encore associés à des tunnels. Cette interface est à prendre en compte.
III.2	La signalisation statique relative au PAU devrait faire l'objet d'un § III.2
IV	l'IHM existant du PCA relatif au tunnel de TAVerny devra être modifié pour prendre en compte les PAU sur IP. Il s'agit de modifier le synoptique existant dont le fond de plan est le même que celui servant aux fascicules d'intervention annexé au PIS. Il est souhaitable de se préoccuper de ce point au PRO pour pouvoir le fournir comme entrant au DCE.
IV.1.3	Le DOE doit être pris en compte dès les OPR: c'est un des sujets à qualifier au même titre que les performances des équipements. Il est en général admis un pré-DOE basé sur les documents d'exécutions Validés Sans Observations (VSO), à la marge des écarts constatés en OPR pouvant être pris en compte dans le DOE à intégrer à la médiathèque. Ce principe vaut autant que possible pour tous les équipements (à intégrer dans le CCAP en tant que jalon ou point d'arrêt).

✓ Annexe - plans issues de secours

§	Commentaires
	Il manque les équipements à déplacer: caméra et TSE

✓ Notice signalisation

§	Commentaires
I.2	Vérifier que le projet ne change pas avec la nouvelle IISR du 9 janvier 2019.
I.3.2	Les plots de jalonnements devraient donc être traités de la même manière (opérations de

§	Commentaires
	maintenance courante de l'ouvrage). Toutefois, tous ces équipements actifs feront l'objet d'un état des lieux avant travaux pour clarifier la situation vis-à-vis de la maintenance pendant les travaux.
I.3.3	BGA → GBA
II.1.2	Il est indiqué que le PCTT procédera aux modifications des masques de DAI, après travaux. C'est plutôt à prévoir au titre des travaux.
II.2	Afin d'éviter de prévoir un débroussaillage régulier de la zone par l'exploitant, la mise en place d'une dalle de propreté est-elle envisageable ?
II.2	A confirmer avec le SDIS pour la peinture rouge du capotage.

✓ **Annexe – plans signalisation horizontale**

§	Commentaires
	RAS

✓ **Notice local technique**

§	Commentaires
II.1.1.1	Déviations de la piste cyclable : pour valider cette hypothèse, il faudrait en vérifier la faisabilité avec la Commune.
II.1.2	<ul style="list-style-type: none"> reprendre le paragraphe : il est indiqué un cheminement sous faux plancher et supporté par des CDC fixés en plafond ? préciser que certains cheminements devront être protégés au feu selon la nature des câbles supportés et des locaux traversés afin de limiter les conséquences d'un incendie survenant dans un local.
II.1.4	Il manque dans le tableau, les cheminements à prévoir en sortie du local pour l'accès au tunnel.
II.1.2	Le local onduleur doit être cloisonné spécifiquement
II.2.1	L'extension du LT doit être protégée du feu (N3)
II.2.3	Le compartimentage du local existant comprendra, en application du schéma directeur, 3 compartiments BT : un pour le TDE, un pour le TDF et un pour le TDR et Onduleur
II.4.3	<p>Dans le programme il est bien indiqué :</p> <p><i>La mission comprend :</i></p> <p><i>- La vérification de l'état des installations actuelles, [...] y compris les besoins en espace de locaux techniques supplémentaires éventuels et les besoins en ventilation mécanique, climatisation, chauffage, éclairage, détection incendie, etc.. qui s'avèreraient nécessaires en conséquence ;</i></p>
II.4.4	Prévoir un système de ventilation pour les locaux HT et de la climatisation pour les autres

§	Commentaires
	locaux.
II.4.4.1	Dans le dimensionnement, prendre en compte la présence du variateur de fréquence des accélérateurs.
II.4.6.1	<ul style="list-style-type: none"> Cet éclairage ne doit-il pas être temporisé? Prévoir l'alimentation de l'éclairage normal à partir du tableau ondulé TDR

✓ Annexe - plans local technique

§	Commentaires
	D'une manière générale le cheminement des câbles ne correspond pas tout à fait au synoptique d'alimentation. Il faudrait expliquer comment ce cheminement répondra aux exigences du schéma directeur.
	Le TDR, l'onduleur, COFO doivent être dans un même local séparé du TDE
	<ul style="list-style-type: none"> Indiquer que certains cheminements devront être protégés au feu en fonction des locaux traversés. faire apparaître l'implantation du caniveau d'accès au tunnel et les cheminements à prévoir dans le local pour le rejoindre.
	Si arrivée en antenne = 1 câble alors modifier le schéma pour la partie HTA B
	A quoi correspondent les départs du TRB vers le caniveau ? Ils n'apparaissent pas sur les synoptiques d'alimentation

✓ Notice distribution électrique

§	Commentaires
II.2	On parle à la fois de double dérivation et de coupure d'artère. A clarifier.
II.3.1	Expliquer : « Chacune des artères seront doublées pour plus de sécurité »
II.3.2	<ul style="list-style-type: none"> Confirmer que le schéma d'alimentation via le poste HERBLAY est en double dérivation ou en antenne que ce soit dans la situation actuelle ou projetée. Les coffrets PASA et ITI servent à basculer d'une artère à une autre en cas de manque de tension (échange à prévoir avec ENEDIS). La sécurisation automatique côté DiRIF se fait en BT.
II.3.3	Verrouillage à prévoir au niveau de la liaison entre HT A et HT B interdisant la mise en parallèle des postes
II.3.4	Privilégier les transformateurs secs.
II.3.8.1	Le fonctionnement en automatique du basculement BT en cas de perte d'un poste ou d'un

§	Commentaires
	transformateur est à confirmer avec ENEDIS dans la convention d'exploitation. Pour permettre les différentes possibilités d'exploitation, il pourrait être prévu trois modes de fonctionnement des bascules BT : Local, Automatique ou Distant.
II.4.1	Dessiner un seul cheminement pour l'artère HT « B » étant donnée que c'est une arrivée en antenne.
II.4.2.2	<ul style="list-style-type: none"> Appeler ce mode « mode automatique », car l'indication « distant » prête à confusion Le mode automatique doit être totalement indépendant de la GTC. En mode automatique, comme précisé au schéma directeur (art III.2.4), le basculement des sources est uniquement conditionné par la présence de tension amont. Il ne doit nécessiter aucune autre source. L'automatisme pour la commande des interrupteurs doit être indépendant des automates GTC, il doit être alimenté par un combinateur de source reprenant les amonts.
II.4.2.4	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier si la distinction des trois modes de fonctionnement : local marche normal, local marche secours et local maintenance est prévu au référentiel GTC. En mode automatique, comme précisé au schéma directeur (art III.2.4), le basculement des sources est uniquement conditionné par la présence de tension amont. Il ne doit nécessiter aucune autre source. L'automatisme pour la commande des interrupteurs doit être indépendant des automates GTC, il doit être alimenté par un combinateur de source reprenant les amonts. Prévoir un mode distant permettant la commande par la GTC après validation par l'OST (Pour le cas où le basculement serait conditionné à l'appel à ENEDIS) l'indication "en cas de mise simultanée des deux TD en mode secours, les deux TD ne seraient plus alimentés" est fausse.
II.4.3.2	<ul style="list-style-type: none"> prévoir voyant défauts des départs, prévoir voyant marché/arrêt accélérateur, cde local/distant accélérateur, prévoir voyant marché/arrêt éclairage, cde local éclairage prévoir voyant présence tension sur jeux de barre du TD
II.4.3.4	La source des auxiliaires est prévue issue du TDR : que se passe-t-il si l'onduleur est déchargé ? Le schéma directeur préconise de réaliser les tensions auxiliaires à partir de combinateurs de source de préférence à la tension stabilisée issue de l'onduleur (Voir article III.5 du schéma directeur)
II.4.6.1	Clarifier sur le schéma que c'est un inverseur de source qui est prévu et non un BY-PASS.
II.4.6.1	Il faut que les batteries assurent une autonomie d'1 heure.
II.4.6.2	<ul style="list-style-type: none"> le fonctionnement du permutateur de source du tableau est à prévoir en automatique sur manque tension. Prévoir un mode local. face avant prévoir signalisation présence tension en amont et du jeu de barres, signalisation défaut des départs.
II.6 .2	Nouveaux chemins de câble en tunnel : que pense le MOE sur l'utilisation de CDC en PVC de préférence aux CDC en métal vis-à-vis du problème de corrosion dans l'environnement du tunnel ?

§	Commentaires
III.1.2.2	Verrouillage sur la liaison HT inter poste pour interdire la mise en parallèle à prévoir
III.1.3	Spécification de transformateurs de type sec alors que à l'art II.3.4 il est indiqué des transformateurs de type à isolement huile. Confirmer que c'est bien la spécification d'un transformateur sec.
III.2.1	Il n'y a pas de paragraphe pour les TGBT. Le paragraphe TD s'applique aussi aux TGBT ?
III.2.1.3	Ajouter les voyants de présence tension amont et sur jeu de barre
III.2.1.4	Prévoir un report des centrales de mesures à la GTC

✓ **Annexe – bilan de puissance**

§	Commentaires
	Contradiction entre les puissances pris en compte pour l'éclairage et celles affichées à la notice éclairage (paragraphe IV.4 Estimation du nombre de luminaires)

✓ **Annexe – dimensionnements des départs**

§	Commentaires
	La mise en surpression des sas est alimenté à partir des PST, il n'est pas nécessaire de prévoir des départs au niveau des tableaux divisionnaires.
	Départs pour coffrets vibration : où sont situés ces coffrets. S'ils sont implantés en tunnel, il est préférable de prévoir une alimentation à partir des PST.

✓ **Annexe –schéma distribution BT**

§	Commentaires
	Pour la répartition de l'éclairage, privilégier un panachage par ligne et par tube en fonction du schéma d'éclairage envisagé (1 ou 2 lignes d'éclairage).
	Une liaison entre les barres de terre LTA et LTB est elle à prévoir ?

✓ **Notice éclairage**

§	Commentaires
3.1.2	Il manque les normes suivantes: <ul style="list-style-type: none"> • norme NF EN 13201, relative à l'éclairage public, constituée de cinq parties (un guide technique a été élaboré par le CEREMA pour en faciliter la prise en compte), • normes NF C17-200 et C17-205 dans le domaine de la conception électrique des dispositifs d'éclairage public.
III.1	Rappeler que la LED permet la gradation de l'éclairage.
III.2.2	Renseigner les uniformités en éclairage et vérifier qu'elles sont respectées.
III.2.3.2	Le dimensionnement de l'éclairage de renforcement des deux têtes du tunnel doit être établi, au minimum, à partir d'images google maps des entrées de tunnel, pour caractériser au mieux les conditions d'approche des usagers (Logiciel ECLAIR ou autres). Le MOE devra expliquer la méthode de dimensionnement utilisée (voiles types ou « mesures sur site ») et proposer une optimisation de l'installation dans une V2 du PRO si nécessaire.
Figure 4	Rajouter les unités sur le graphique
Figure 4	Légende illisible
IV.1	Plutôt que prévoir 3 régimes de fonctionnement, il faut utiliser les possibilités de variation offertes par les Leds en prévoyant de faire varier les niveaux de renforcement en continu entre 10 et 100 %. Des régimes d'éclairage devront être proposés dans un objectif d'optimisation de l'utilisation du dispositif. Pour l'éclairage de renforcement il pourrait être judicieux de partir sur 5 régimes (20, 40, 60, 80 et 100%).
IV.3	Dans le dimensionnement, il ne faut pas considérer que les murs latéraux sont réfléchissants.
IV.4	Il est écrit: «L'entreprise titulaire des travaux sera en charge d'optimiser au besoin cette installation.»: qu'est ce qui manque pour y penser dès le PRO ?
IV.5	Les hypothèses sont basées sur un fonctionnement par paliers: elles peuvent sûrement être plus favorables en cas de gradation entre ces paliers.
Figure 19	Le § IV.2 (figure 5) indique que l'éclairage de base projeté sera placé en voie rapide; ce n'est pas ce que montre la figure 19 dans le tube W.
IV.6.2	<ul style="list-style-type: none"> • Le câble C1 CR1 n'est-il pas à réserver à l'éclairage de sécurité ? • le câble de commande n'est pas représenté sur la figure 20 • le paragraphe indique le nombre de câble prévu pour l'alimentation de l'éclairage de base. Indiquer également le nombre pour l'alimentation des renforts.

§	Commentaires
	<ul style="list-style-type: none"> l'éclairage des renforts étant sur deux files, n'y a-t-il pas obligation de prévoir un câble d'alimentation par file ?
IV.7	Comme indiqué en réunion le 05/02/19, le métier Eclairage de la GTC va subir une refonte en 2019 du fait de la construction du tunnel de Boissy St Léger (94), sur les mêmes bases que la présente opération (LED, DALI, etc..). Pour information, ACTEMIUM, titulaire du marché MIISTT, est co traitant pour la partie GTC concernant l'équipement cet ouvrage (à ce jour en phase d'études d'exécution). La première version du document d'études d'exécution relatives à l'Analyse Fonctionnelle de l'éclairage du «tunnel RN19» met en évidence un automate dédié.
IV.7.2	<ul style="list-style-type: none"> Il est décrit une commande de gradation de l'éclairage de sécurité; or le § IV.6.3 indique que l'éclairage de sécurité est permanent, en fonction en toutes circonstances. Il manque un synoptique décrivant l'architecture de bout en bout de l'éclairage de sécurité.
IV.8	Les plots de jalonnement sont mentionnés dans le périmètre de l'opération parce qu'ils sont en mauvais état d'entretien. Ce sujet évoqué à l'AVP n'a pas été confirmé par le MOA.
IV.8.2	<ul style="list-style-type: none"> Comme évoqué dans l'avis MOA relatif à l'AVP_v1, il n'y a pas de plots bleus à la DiRIF. Les plots de jalonnements et leurs circuits d'alimentation n'ont-ils pas été déjà rénové par le projet AEV ? Le principe d'alimentation présenté pour les plots de jalonnement n'est pas conforme à l'architecture type mis en place pour les tunnels : <ul style="list-style-type: none"> les plots de jalonnements sont alimentés à partir des PST, Chaque PST alimente les plots situés à l'aval par canton de 100m Sur le cantonnement de 100m, les câbles sont de type C1,
Figure 22	Ce schéma ne concerne pas l'existant de Taverny où les plots sont alimentés depuis les PSTA en IS, et non en niches.
IV.9	Évoquer la technologie pressentie pour l'éclairage de chantier ainsi que sa disparition au moment de son remplacement par l'éclairage définitif.
V.1	Expliquer le choix d'un IRC > 80 . Le CETu recommande 70.
V.7	Si les plots étaient à rénover, il faudrait spécifier les mêmes que ceux déjà utilisés dans

§	Commentaires
	d'autres tunnels de l'AGERN.
VI.2.2	Prévoir une étude photométrique en études d'exécution.
VI.2.3	Il est écrit: « <i>Les délais d'approvisionnement en luminaire seront d'environ 12 semaines</i> » : à supprimer
VI.2.3	Corriger: pieds droits par piedroit.
VI.2.4	Renvoi vers les spécifications de la documentation DIRIF
VII.	Ce § a-t-il un intérêt?

✓ Annexe – carnet de plans éclairage

§	Commentaires
	Des choix de puissances de luminaires sont déjà effectués alors qu'il n'y a pas eu d'études photométriques.
	Supprimer les plots de jalonnement du schéma.
	Dans la légende, rappeler les différentes fonctions (base, renforcement, sécurité)

✓ Notice GTC

§	Commentaires
II.1.4	Figure 4: il est indiqué que le synoptique semble incomplet; pour information, le schéma multifilaire de la DiRIF DT87887, représente le réseau à Fibres Optiques en tunnel (72FO). Il serait donc judicieux de le rajouter au § I. 5 (documents de référence)
III.2.1	« <i>Les appareils de mesure et de protection seront raccordés à autant de MESD que nécessaire</i> » : Le nombre est à définir en PRO.
III.2.2	<ul style="list-style-type: none"> La suppression des issues de secours n'est pas uniquement commandée par le désenfumage. L'ouverture de la porte en tunnel l'active également. Ce § ne traite pas de ventilation sanitaire.
III.2.3	<ul style="list-style-type: none"> RAU: il existe un lien informatique au PCTT entre le SI phonie et SI Tunnels permettant de récupérer l'état des TSE. A priori, ça doit être possible aussi pour les PAU.

	<ul style="list-style-type: none"> Dispositifs des Issues de Secours: lesquels?
III.2.3	<p>« L'entreprise chargée des travaux installera donc autant de MESD que nécessaire afin de raccorder la détection incendie ainsi que tous les nouveaux équipements du local construit. »</p> <p>Le nombre est à définir en PRO.</p>
III.2.8	<p>La phrase suivante comporte des erreurs techniques: «Les caméras de vidéosurveillance et les caméras DAI du tunnel utilisent les réseaux de transmission de la GTC afin de transmettre les images»</p> <ul style="list-style-type: none"> la vidéo-surveillance et la DAI sont assurées par la même caméra les images sont transmises sur le réseau Ethernet (la supervision des défauts sur le réseau Profibus) <p>Expliquer ce qu'on entend par « signalisation du tunnel »</p>
III.2.9	<ul style="list-style-type: none"> Le remplacement des portes en tunnel induirait des reprises de câblage des capteurs inductifs des huisseries. Le RAU n'est pas piloté par la GTC mais par le PCA: les nouveaux PAU devront apparaître sur les synoptiques (IHM) associés.
IV.1	Les racks S7 ne devraient-ils pas être composé de 7 éléments ? Dans ce cas-là il en manque un.
V.1.2.	Il est écrit» <i>L'exploitation du tunnel par les OST sera faite uniquement à partir du SI tunnel. Le système d'information sera mis à jour régulièrement afin de garantir une exploitation continue du tunnel.</i> » Quel intérêt compte tenu des automates travaux ? Il conviendra d'envisager (MOA/MOE) un PIS Travaux.
V.3	Remplacer MO par MOA ou MOE en fonction des cas pour éviter les incompréhensions.
VI	Le phasage GTC est à définir en phase PRO.

✓ Annexe 1 – répartition rôles MIISST – Marchés Spé

§	Commentaires
	RAS

✓ Annexe 2 – Normalisation des données d'entrée du configurateur GTC

§	Commentaires
	RAS

✓ Annexe 3 – récapitulatif E – S GTC

§	Commentaires
	Un MESD comporte un tatouage.
	Prendre en compte le tableau fourni par le MOA le 30/01/19.

✓ **Annexe 4 – récapitulatif E – S GTC projetée**

§	Commentaires
	Les luminances, capteurs de pollution, porte issues sont à raccorder au niveau des MESD en PST.

✓ **Notice ventilation**

§	Commentaires
	Réaliser une étude paramétrique permettant d'optimiser l'efficacité et de la robustesse du scénario de désenfumage « sur-accident ». En effet, dans ce scénario, l'objectif visé est une stratification des fumées dans un premier temps. Le MOE doit ici proposer et démontrer quel paramétrage permet d'atteindre cet objectif.
I.2.3.	Évoquer les capteurs atmosphériques étant donné que le § IV ne le fait pas.
III.3.1	<ul style="list-style-type: none"> La DAI est évoquée pour détecter un trafic bloqué. Un dispositif automatisé (TFB: Trafic Fluide Bloqué) a été mis en œuvre au PCTTO avec des résultats en définitive non satisfaisants. Rien de tel, n'a été installé à ce jour au PCTTN: ce n'est donc que la vidéosurveillance qui pourrait renseigner l'OST. Les 3m/s de l'IT correspondent à environ 10 km/h: il faut donc que les usagers se déplacent plus vite que la fumée pour envisager de désenfumer. Comme indiqué en réunion d'interface avec MIISST le 30/11/18. Il faut prévoir l'intégration de la réversibilité des accélérateurs dans les scénarios de la GTC.
IV.1.2.1	<ul style="list-style-type: none"> Il est écrit: «<i>L'alimentation et le raccordement à la GTC de ces groupes d'équipements sont obtenus depuis les coffrets des niches les plus proches</i>» Le marché transversal AEV avait généralement basculé les capteurs atmosphériques sur les MESD dans beaucoup de tunnels, avant leur modernisation par des marchés spécifiques. L'AMO détient un échange MOE_aev/PCTTn indiquant que Taverny avait été pris en compte. rappeler les choix MOA (AVP) relatifs aux capteurs atmosphériques: par exemple il était question de 2 anémomètres par tubes.
V.1.2	Il est écrit: « <i>Le volume de l'issue de secours est compatible avec le passage de cette gaine</i> » En réunion de présentation du PRO, le 05/02/19, l'attention du MOE a été attirée sur le gabarit à respecter au niveau des paliers d'escaliers.
V.2	De tels clapets ont été installés, par le marché AEV, dans les piedroits des tunnels de

§	Commentaires
	Champigny et du Landy (issues de secours longues, en rameau). Des documents ont été intégrés à la médiathèque DiRIF au titre des DOE (DT20591, par exemple).
VI.1	Erreur de copier/coller "minimisation d'extinction du nombre de luminaires en cas de problème sur un câble"
VI.2	<p>Le paragraphe comporte une apparente contradiction avec la solution proposée pour le cheminement de l'alimentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> il est indiqué que le cheminement s'effectuera par le tube opposé, ce qui est effectivement une solution simple pour la protection contre un incendie dans un tube, puis il est précisé que les câbles chemineront en surface dans des caniveaux enterrés puis pénétreront en tunnel au plus proche des accélérateurs : si le cheminement est hors feu hors tunnel, quel lien avec le cheminement par le tube opposé ? Cette solution est-elle faisable ? Qui est propriétaire des terrains en surface ?
VI.3	Le paragraphe présente le principe d'alimentation à partir du tableau de distribution. Où sont les variateurs de fréquence ? L'encombrement des variateurs a-t-elle été pris en compte pour l'aménagement du local ?
VI.4	A la lecture du paragraphe, on comprend qu'il y aura un automate spécifique pour la gestion de la ventilation. A confirmer. Quelle est la justification ? Il est préférable d'intégrer le pilotage au niveau des automates de la GTC.

✓ Notice maintenance et exploitation

§	Commentaires
II.2	Rien n'est décrit au sujet des équipements de «sur-signalétique» autour des Issues de Secours (chevrons, capotages). A ajouter.
II.3.1	Les équipements DFP ne font pas parti du périmètre de maintenance. Idem pour la radio. A voir avec le PCTT.
II.3.2	Pour la maintenance de la DAI voir avec le PCTT pour l'établissement d'un stock.
II.5	Il est écrit « <i>Aucune maintenance n'est à prévoir de façon systématique par l'entreprise</i> » alors qu'une maintenance préventive est mentionnée plus loin.
III. 1	<p>Il est écrit: « <i>Lors de la rénovation de la tranchée couverte de Taverny, la DiRIF devra pouvoir exploiter le site avec présence d'équipements anciens et nouveaux</i> ». Cette disposition nécessite:</p> <ul style="list-style-type: none"> d'être vigilant sur le début de la garantie des nouveaux équipements concernés

§	Commentaires
	<ul style="list-style-type: none"> de prévoir un PIS Travaux.

✓ **Notice Maintenance et exploitation des équipements**

§	Commentaires
II.2	La suppression des sas de TAVERNY devra être maintenue selon les mêmes principes que dans les autres tunnels de la DiRIF.
IV	il est indiqué qu'aucune maintenance n'est à prévoir de façon systématique: avec la durée du chantier, n'y a-t-il pas de la maintenance préventive à prévoir même sur matériels rénovés ?

✓ **Notice phasage et planning**

§	Commentaires
II.2	<p>Le tableau:</p> <ul style="list-style-type: none"> indique des travaux de jour pour le GC, dans le tunnel. Le § III.2.3 indique l'inverse. Comporte une erreur au sujet des nouveaux PAU à installer: ils seront numériques. mentionne un repositionnement des FAV: ce n'est pas ce qu'indique le II.1. 2 de la notice signalisation.
II.4	La condamnation temporaire d'une IS doit probablement faire l'objet d'un PIS travaux.
III.2.3	<ul style="list-style-type: none"> Erreur: les PAU sont situés dans les niches et non pas dans les IS. Il manque le déplacement de la caméra et du TSE
IV.2	Liste incomplète: il manque les chevrons et les capotages au voisinage des IS.

✓ **Annexe 1 – schéma de phasage de distribution électrique**

§	Commentaires
	Avant leur dépose, il est prévu le basculement des départs du TGBT Est existant sur le TD F et TGBT Ouest sur le TD E : il y a-t-il correspondance entre les départs des anciens TGBT et les nouveaux TD (affectation par tube/répartition des tubes) ? Comment se passe le basculement des départs ventilation existant sur les nouveaux TD qui ont des variateurs de fréquences ?
	Il manque un plan du local et son évolution suivant le phasage (permet de vérifier la cohérence du phasage avec les possibilités d'implantation dans le local)
	Il y aura des phases d'absences de redondance de l'alimentation (phase 3/4). Quelle est la durée ? Mise en place d'un GE ?
	En phase 8, à quoi correspondent les TDN et TDQ ?

✓ Annexe 2 – phasage travaux de nuit en tranchée

§	Commentaires
Phase 5	Le déploiement définitif de la GTC nécessite aussi des doubles fermetures

✓ Annexe 3 – planning des travaux

§	Commentaires
	A confirmer mais la GPA début à la réception des travaux, point de départ des OPR (rétroactif)
	Les OPR, qui nécessiteront des fermetures, sont prévues pendant la période de Viabilité Hivernale : cette période est assujettie à beaucoup d'annulation de fermetures.
	Le remplacement des accélérateurs est prévu dès le lancement des travaux : comment est-ce possible sans le remplacement des TGBT et TD pour les alimenter ?

✓ Notice estimation financière

§	Commentaires
II	Les durées quotidiennes de travail réduites (6h au lieu de 8h) impactent le planning mais pas le nombre d'heures nécessaires à une tâche.

✓ Annexe - avant-métrés

§	Commentaires
000.003	Le coût de production du DOE semble faible.
510.001	Il y a un écart de 90k€ entre le prix du tableau HTA et HTB
600.013	Plot de jalonnements = 120k€
820.001	Le prix pour variateur de vitesse apparaît 2 fois, dans la colonne CE et dans la colonne hors programme.

